（様式　EO-H0522-02）

取 扱 説 明 書

気相パージ・紫外線吸収式
溶存オゾンモニタ

型式：ＰＬ－６０３

荏 原 実 業 株 式 会 社
計 測 器・医 療 本 部

目　次

図

表

1　はじめに

この度は、荏原実業製 気相パージ・紫外線吸収式 溶存オゾンモニタ ＰＬ－６０３をご購入いただき誠にありがとうございました。
本取扱説明書は、本装置を適正に設置し、ご使用いただく目的で作成されています。従って、この取扱説明書には、本装置の長所をフルに活用いただく上で、重要な記事が記載されています。大切に保管してください。

安全上のご注意については下記に記載された表示と図記号の説明と“オゾン取扱上の危険性”と“取扱上の注意”をご参照ください。
また、本装置の据え付け、使用する場合に、取扱説明書通りに使用されなかったり、管理を怠った結果発生した漏洩・腐食及び人体への影響等の事故には弊社は責任を負いません。

表　示

表　　示	説　　　　明
危　険	[DANGER(危険)は、回避しないと、死亡又は重症を招く差し迫った状況を示す。]
警　告	[WARNING(警告)は、回避しないと、死亡又は重症を招く可能性がある潜在的に危険な状態を示す。]
注　意	[CAUTION(注意)は、回避しないと、軽症又は中程度の障害を招くことがある潜在的に危険な状態を示す。]

注１：重傷とは、失明、けが、やけど(高温、低温)、感電、骨折、中毒などで、後遺症が残るもの、及び治療に入院・長期の通院を要するものをいいます。

注２：中程度の損害や軽傷とは、治療に入院・長期の通院を要しない、やけど、感電などを指し、物的損害とは、財産の破損及び機器の損傷にかかわる拡大損害を指します。

オゾンの取扱上の危険性

オゾンモニタ、及び関連機器をご使用される前にお読みください。

危　険

オゾン取扱上の危険性

オゾンは強力な酸化力を有し、多くの物質の酸化分解や殺菌、消毒に使用されていますが、人体にも毒性があることが報告されております。
従って、オゾン関連機器のご使用に当たっては、周辺部品からの漏洩による暴露に注意してください。

オゾンの生体への影響

オゾン濃度 ppm	作　用
0.01 ～ 0.02	臭気を感じる（やがて慣れる）
0.1	強い臭気、鼻・のどに刺激
0.2 ～ 0.5	３～６時間暴露で視覚低下
0.5	明らかに上部気道に刺激を感じる
1 ～ 2	２時間暴露で頭痛、胸部痛、上部気道の渇きと咳が起こり、暴露を繰り返せ ば慢性中毒となる
5 ～ 10	脈拍増加、肺水腫を招く
15 ～ 20	小動物は２時間以内に死亡する
50	人間も１時間で生命危険

（「オゾン処理報告書」日本水道協会　昭和５９年８月　Ｐ.４０）

許容濃度　：　日本　0.1[ppm]　日本産業医学会勧告値（2007-2008）
　　　　　　　米国　0.1[ppm]　ACGIH　TLV-TWA値（1993－1994）
TLV　：Threshold Limit Value
TWA　：Time　Weighted Average Concentration
ACGIH　：米国産業衛生専門家会議
(American Conference of Governmental Industrial Hygienists)

危　　険

- 本装置は防爆構造ではありません。爆発性ガスの存在する雰囲気では絶対に使用しないでください。ご使用の場合、爆発を発生させる原因になります。

警　　告

- オゾン臭がしましたら装置を停止し、容器の亀裂、配管の損傷、継手の緩みがないか点検し、さらに下記の内容についても確認してください。
  以上の点検を行いましてもオゾン臭がする場合には、メーカにご連絡ください。
- 本装置は、圧力５０ kPa(G) 未満で設計されております。ご使用に当たっては試料水出口を塞ぐ等、本装置に背圧がかからない様にしてください。
- 各排水口よりオゾン水が排水されます。オゾン水分解器を取り付けてない場合は、オゾン分解処理を行ってください。
- 本装置は精密機器です。衝撃や振動を与えないでください。
- 本装置を改造、変更して使用した結果、発生した事故、故障については、保証期間内であっても当社は責任を負いません。

注　　意

オゾンモニタ(オゾン濃度計)使用上の注意事項

- モニタ内部で使用されている継手やパッキン類は恒久的なものではありません。
  オゾン及びその他の溶存物質により劣化を来たし、漏洩の原因となる事があります。
  増し締めや定期的(１～２年毎)に弊社サービスマンによる点検を行ってください。
  漏洩が確認されたりオゾン臭がした時は、モニタも含め関連機器の速やかな点検をお願いします。
- モニタ内の耐圧力には限界があります。不必要に高い圧力の試料を絶対に導入しないでください。漏洩の原因となります。
  本モニタの仕様を確認されることと定期的な点検を行ってください。
- モニタ内には低圧水銀ランプ点灯用高電圧電源が内蔵されています。
  内部の調整、修理は専門家により実施する様にお願いします。
  低圧水銀ランプによる紫外線は、目・皮膚に悪影響を及ぼすことがあります。
  低圧水銀ランプを点灯したままホルダから出したり、見つめる様な行為をしないでください。
- 部品交換時には、必ず装置電源を切ってから行ってください。
- 試料(ガス)中にフッ酸・フッ化水素等が含まれている場合や、湿潤ガスを使用している場合、テフロン配管で高濃度オゾンガスを使用した場合などは、モニタ内接ガス部を浸食・汚損・白濁させることがあります。
  これらによりモニタが故障・測定不能になった場合、保証期間内でも保証の対象外とさせて頂きますのでご注意ください。

注　意
オゾンモニタ（オゾン濃度計）使用上の注意事項

- 消耗部品である低圧水銀ランプは人体に有害な成分が入っています。
  ランプを交換後、使用済み低圧水銀ランプを処理する際には自国の規制に従って廃棄してください。
- 配管、各容器の継手は時間の経過と共に緩む恐れがあります。定期的に増し締めを行ってください。その際、継手本体を容器にねじ込みますと容器が破損し､オゾン漏洩の原因となります。
- サンプリング部内部に排ガス処理器が設置されています。定期的に新しい排ガス処理剤に交換してください。
- 排ガス処理器に水が混入した場合排ガス処理剤が濡れ、オゾン分解能力が無くなりオゾンが排出されます。排ガス処理器に水が混入しないよう、また水が混入した場合、装置の運転を停止し新しい排ガス処理剤と交換してください。
- 各種部品交換時には主電源を切り、装置内の試料水を排水してから行ってください。
- 低圧水銀ランプ点灯により、低圧水銀ランプ自体が発熱し、高温になります。低圧水銀ランプを交換するとき、電源を遮断し、１５分以上たって冷えてから行ってください。
- サンプリング部内部にポンプが設置されています。連続運転状態では高温になります。
  炎症（やけど）をおこす原因となるので触れないでください。
- 本装置内には､各種容器、部品等がねじ止めされています。ねじがゆるんだり外れていますと、これらが落下し怪我及び故障･破損の原因となります。ねじがゆるんだり外れていないか、部品交換後、及び定期点検時にしっかり確認してください。
- モニタ内にはドレントラップが設置されており、手動でドレン水の排水ができます。
  このバルブを「開放」したまま運転しないでください。排水口からオゾンが漏れます。

２　ご使用の前に

本装置の出荷に当たっては、充分な検査を行っておりますが、念のため御使用の前に次の事項についてお確かめください。

１）輸送中の事故及び破損
　　輸送中の事故で破損個所がないか、ナットやねじがゆるんでいないかどうか、確認してください。

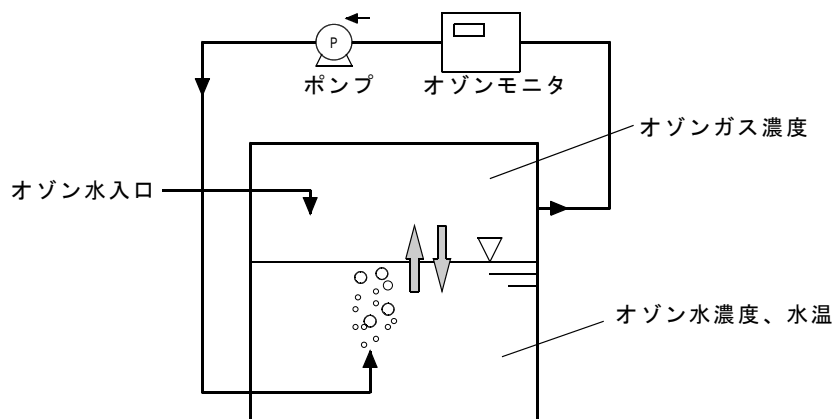
２）付属品・予備品の確認
　　付属品・予備品が「６ 仕　様」に記載されています。不足がないことを確認してください。

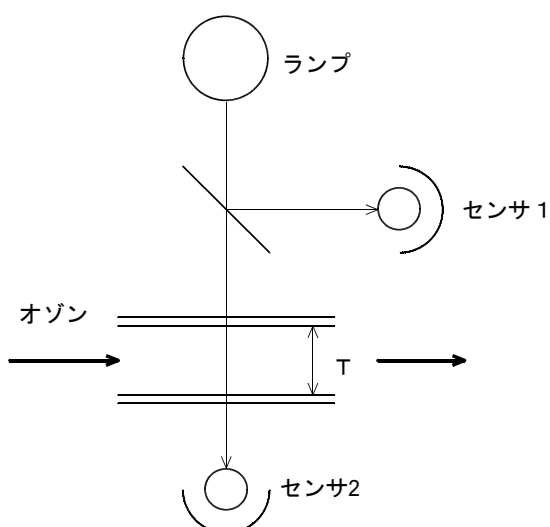
注意；装置の破損や付属品に不足のある場合は、弊社にご連絡ください。

３　概　　要

本装置ＰＬ－６０３は、測定部及びサンプリング部から構成され、液中のオゾンを気相オゾンに置換することで溶存オゾン濃度を間接的に測定するオゾンモニタ(オゾン濃度計)です。実験研究・プロセスにおいてオゾン水製造装置等に付属し、連続的にオゾン濃度のモニタリングをする事が可能です。また、オート・ゼロ機能によりオゾンモニタ内部のタイマの設定周期ごとにゼロ調整を行う事で長期間安定した測定が出来ると共に、自己診断機能により光源の光量等を監視し異常があればエラーコードを表示することができます。

４　測 定 原 理

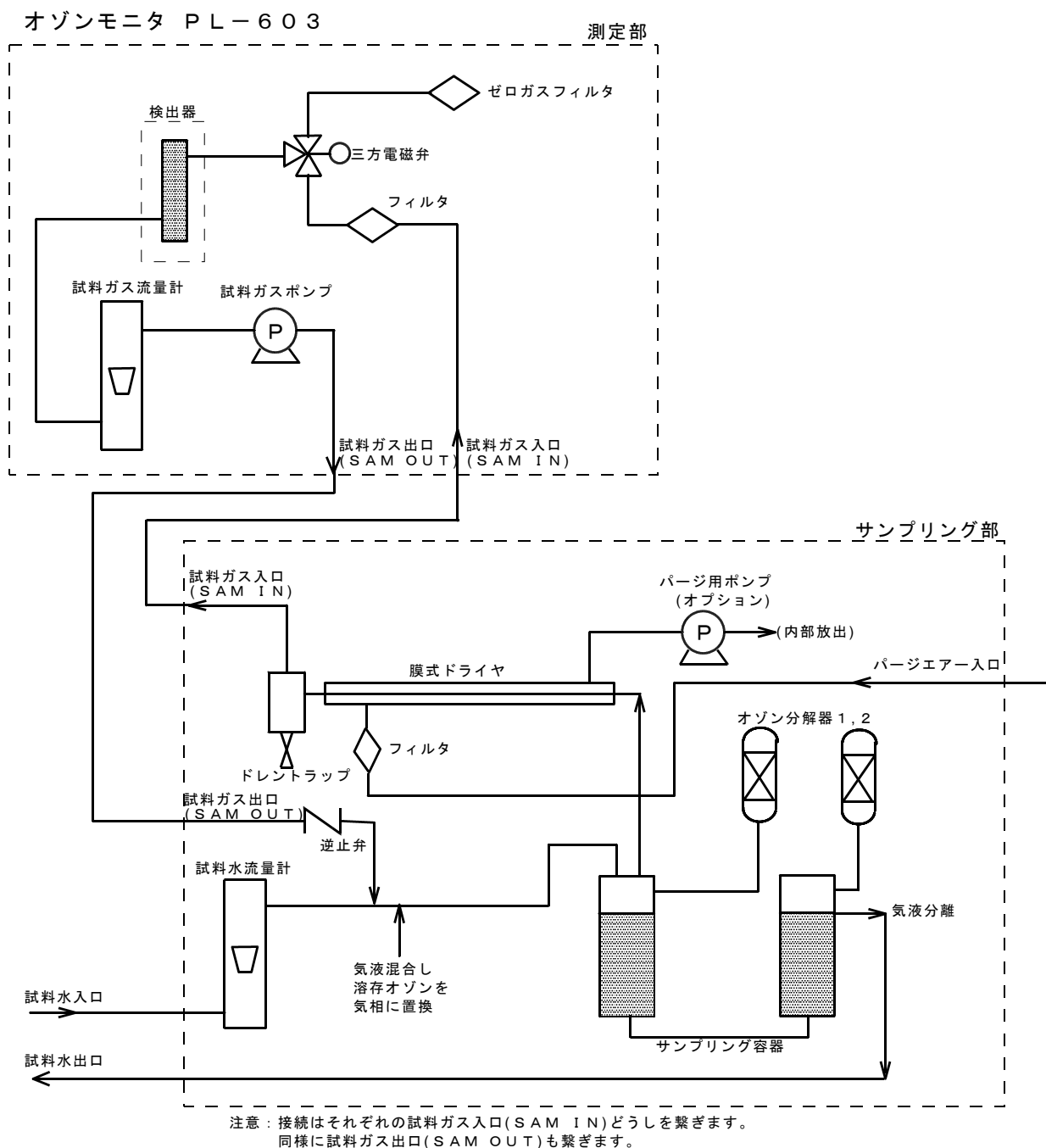
一般に希薄ガスの気相中濃度と液相中濃度との間には、ヘンリーの法則に基づく関係が成り立ちます。本装置はこの法則を用いており、装置内でオゾンガスを循環させ、平衡状態(気相と液相間でのオゾン濃度のバランスがとれていること)を作り、この平衡状態になった気相のオゾンガス濃度を測定することで溶存オゾン濃度が求められます。但し、オゾンガス濃度とオゾン水濃度比は水温に依存するので、水温で補正を行います。また、平衡状態で測定することにより、試料水流量及び試料ガス流量を厳密に設定せずに、測定できます。

図－１　気相パージ・紫外線吸収式測定原理図

ヘンリーの法則：ある水温において、一定容積に溶け込む量は、気体の分圧に比例する。
（平衡状態になるまで溶け込む）

図－２　オゾン測定原理図

気相に分離したオゾンは測定部(次頁参照)に吸引され、紫外線吸収式で測定されます。
測定部では、光源に低圧水銀ランプ(発光波長２５３．７nm)を使用し、ゼロガスと試料ガスそれぞれが試料セル(Ｔ)に入った時の光量を測定し、オゾンによる紫外線の吸収量から比較演算しオゾン濃度を表示します。
ゼロガスと試料ガスは次頁の「５ オゾン濃度測定流路」の三方電磁弁で切り替えられ、１時間に１回ゼロガスに切り替わり、ゼロ点補正を行います。その時にアナログ出力は補正前の値を約６分間ホールドします。

5 オゾン濃度測定流路

本装置は溶存オゾン濃度を次の様にして測定・表示します。

試料ガスと試料水を混合させ、気液平衡状態を作ります。
次に、サンプリング容器にて気液分離し、分離された試料ガスを測定部にて濃度測定し、その測定結果と水温から溶存オゾン濃度に換算し表示します。
測定後の試料ガスは、再度試料水と混合し、測定され、この操作を繰り返し、本装置内を常時循環します。

図－３　測定流路図

６　仕 様

（１）装　置　名　称　　気相パージ・紫外線吸収式 溶存オゾンモニタ

（２）装　置　型　式　　ＰＬ－６０３

（３）測　定　原　理　　気相パージ・紫外線吸収式

（４）測　定　範　囲　　０～０．５、１、５ mg/L （最小表示：０．００１mg/L）
（溶存濃度換算値）

注）但し、５mg/L の場合は最小表示桁は小数点以下２桁となります。）
また、上記濃度範囲以外につきましては、お問い合わせください。

（５）直　　線　　性　　± ２ %FS 以内

（６）ゼロドリフト　　± ０．５%FS／month 以内

（７）スパンドリフト　　± ３ %FS／month 以内

（８）繰 り 返 し 性　　２ %FS 以下

（９）使　用　環　境　　温　　度：　５～４０ ℃
相対湿度：１０～７０ %RH（結露のないこと）

（１０）予　　備　　品　　・ヒューズ　　ＡＣ２５０Ｖ １Ａ 耐ラッシュ型ＵＬ規格品　１本
（測定部用）

（１１）付　　属　　品　　・測定部用電源ケーブル　　１．５ｍ　　１本
・ＰＴＦＥチューブ　　５ｍ　　１本
（外径φ６mm　内径φ４mm ）
・ブレードホース　　２ｍ　　１本
（外径φ１８mm　内径φ１２mm ）

6.1 サンプリング部仕様

（１）外 型 ・ 寸 法　　４００W×１６０D×４００H（単位：mm）（但し突起部含まず）
設置：壁掛け

（２）質　　　　量　　約 ６ kg （標準）

（３）試　　料　　水　　圧　　　力：＋２０．０～４０．０ kPa(G)
流　　　量：標準値０．８L／min（０．６～１．０L／min ）
試料水温度：５～３０ ℃
注）試料水に圧力がない場合にはポンプを使用してください。

（４）試料水出口圧力　　大気圧
注）背圧のかからない排水ピット等を設けて排水してください。

（5）試料出入口　　試料水入口：外径φ８㎜，内径φ６㎜ 接続用継手
試料水出口：外径φ１８㎜，内径φ１２㎜ ブレードホース２ｍ付属

（6）パージエア入口（ドライヤ用）　　外径φ６㎜ 内径φ４㎜ チューブ接続用継手
露点：０ ℃ 以下、流量：３．０ L／min 程度の乾燥エアが必要です。

注）乾燥空気が供給不可能な場合は、別途、内部にポンプ等を取付致します（オプション）。この場合、設置環境湿度が７０％以下で試料水温度が設置環境温度より高くならないことが必要です。この条件を満足できない場合、シリカゲル等を使用して除湿する必要があります。
・パージエアポンプ電源仕様：ＡＣ１００Ｖ　１０ＶＡ

6.2 測定部仕様

（1）試料流量　　１．５ L/min （置換ガス流量）

（2）表示　　０．０００～×.×××
注）但し、５ mg/L の場合は最小表示桁は小数点以下２桁となります。

（3）測定インターバル　　連続測定
注）但し、１時間に１回ゼロ点を自動的に補正します。
その時にアナログ出力は補正前の値を６分程度ホールドします。

（4）外型・寸法　　１３０Ｗ×３２０Ｄ×３１２Ｈ（単位：㎜）（但し突起部含まず）
設置：床置き
注）床へ固定する場合は、固定用取付板（ｵﾌﾟｼｮﾝ）があります。

（5）質量　　約 ６ kg （標準）

（6）電源　　ＡＣ１００～２２０Ｖ ±１０％　５０／６０Ｈｚ（要 Ｄ種接地）
注）その他の電圧についてはご相談ください。
但し、サンプリング部にドライヤ用パージエアポンプを取り付けた場合、別途ＡＣ１００Ｖ電源が必要となります。

（7）消費電力　　５０ ＶＡ 以下

（8）各入出力信号
① アラーム１　　無電圧ａ接点　定格ＡＣ１００Ｖ　１Ａ
② アラーム２　　無電圧ａ接点　定格ＡＣ１００Ｖ　１Ａ
③ 測定中信号　　フォトカプラ　オープンコレクタ出力
正常に測定している場合に出力
④ エラー信号　　フォトカプラ　オープンコレクタ出力
オゾンモニタの異常時に出力
⑤ アナログ出力　　ＤＣ０～１Ｖ　負荷抵抗　１０ｋΩ 以上
ＤＣ４～２０ mA（絶縁出力）　負荷抵抗７５０Ω 以下
⑥ デジタル出力　　シリアルインターフェースポート ＲＳ２３２Ｃによるデータ伝送

7　設置条件と据え付け方法

7.1 設置条件

機器の次の様な場所を避けて設置してください。

① ほこりの多い場所
② 硫化水素、亜硫酸ガス、フッ素ガス、アンモニアガスなどの腐食性ガスのただよう場所
③ 高温、高湿の雰囲気中、例えば飽和に近い蒸気の中や水道の蛇口に近い場所
④ 強い振動あるいは、断続的な振動の起こる場所
⑤ 直射日光のあたる場所
⑥ 強力な磁場、電場、高周波を発生する機器の付近
⑦ 爆発性のガスが生成される危険性のある場所

7.2 据え付け

① 本装置の重さに耐える丈夫な、安定した場所に固定してください。
② 保守・点検の為、メンテナンス・スペースを確保してください。

7.3 配　線

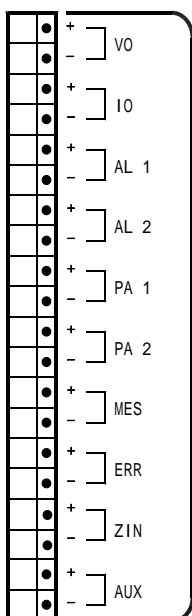
1）接　続

① 入出力信号は、端子のタブを押すことでAWG＃26～18の芯線が挿入でき、接続できます。
② 安全のため、Ｄ種接地を行ってください。
③ 電源は、電圧変動のない安定した電力を供給してください。

注意；過大なノイズにより誤動作する場合があります。

図－４　端子台

＊信号端子台

入力信号、その他オプション信号の取り合いを行ます。端子のタブを押す事でAWG#26～18の芯線が挿入・接続できます。
極性を間違えると故障の原因になりますので注意してください。

ＶＯ：アナログ電圧出力　ＤＣ０～１Ｖ
　外部に接続可能な負荷抵抗は１０ｋΩ 以上
　０～１０Ｖ（オプション）

ＩＯ：アナログ電流出力　ＤＣ４～２０ｍＡ（絶縁出力）
　外部に接続可能な負荷抵抗は７５０Ω 以下です。

ＡＬ１・ＡＬ２：アラーム１・２　リレー接点出力です。（ａ接点）
　接点定格容量　ＡＣ１００Ｖ、１Ａ
　通常は濃度警報出力２系統のみリレー出力です。

ＰＡ１・ＰＡ２：未使用

ＭＥＳ：測定中信号
　絶縁分離されたオープンコレクタで正常に測定してる時は、動作状態になります。

ＥＲＲ：エラー信号
　オゾンモニタに何らかの異常が起きた時、動作状態になります。
　絶縁分離されたオープンコレクタです。

ＺＩＮ：オートゼロ開始パルス入力
　外部からのタイミングでオートゼロを開始したい場合のみ使用します。

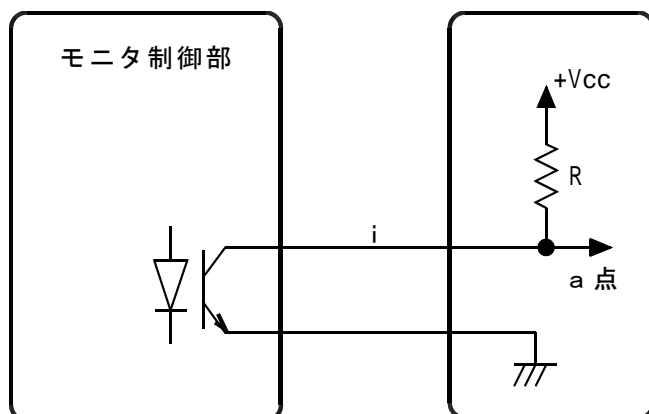
ＡＵＸ：予備端子

2）配線材

① 電源の供給は、付属の電源ケーブルを使用し、電源は計装電源を使用してください。電源ラインに誘導負荷、大容量負荷が接続されていますとサージ等の発生を伴い、測定に支障をきたす場合があります。
② アラーム(警報)接点出力を使用する際には、ＡＣ１００ Ｖ 、１ Ａ の通電に耐えるものを選定してください。
③ アナログ信号は、ノイズの影響をうけないように電磁シールド線を使用してください。

3）水温センサ

① オゾンモニタの裏面についている水温センサをサンプリング部取り合い口より、サンプリング容器水温センサ用継手に接続してください。センサの先端は容器に当たるところまで入れてください。

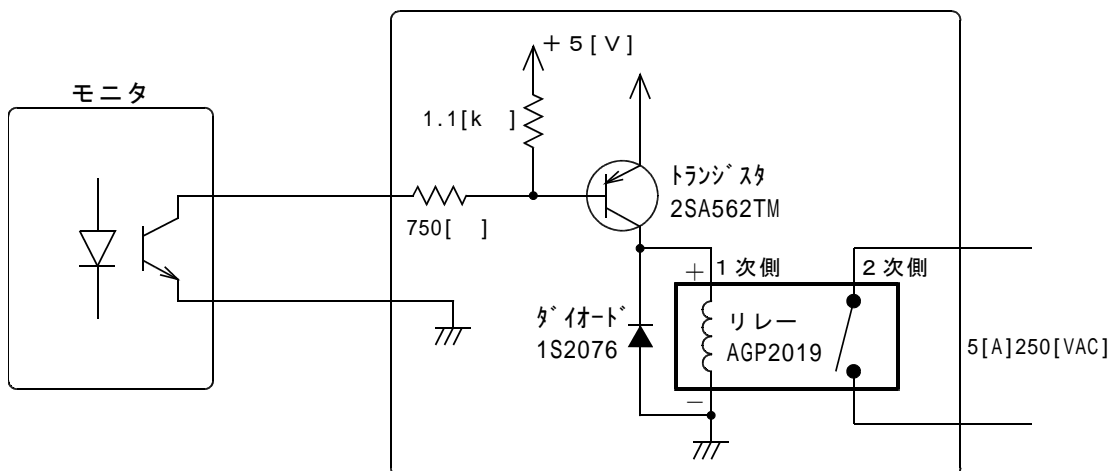
4）外部信号接続方法

図－５　等価回路

モニタから出力される信号のアラーム２系統はリレー接点出力ですが、その他はフォトカプラによる絶縁分離がされています。使用しているのは、ＴＬＰ５２１(東芝製)又は相当品で、オープンコレクタタイプです。下図に示す通り、１≦ｉ≦１０mＡ になる様に抵抗Ｒを決定してください。尚、各信号が　有効になる時は点ａのポイントが「Ｌ」になります。

参　考

＋VccとＲの値を下式に代入し、モニタ（フォトカプラ）に流れる電流ｉを１～１０ｍＡ になる様にしてください。

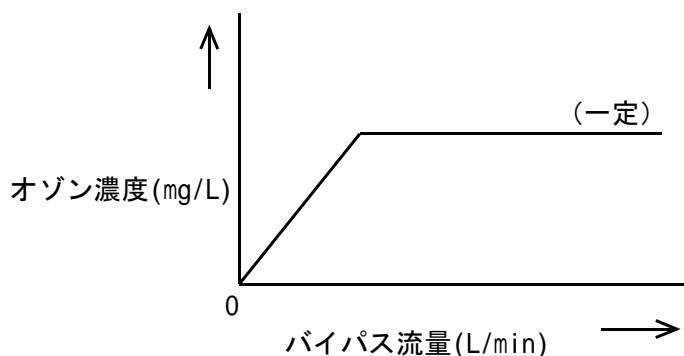
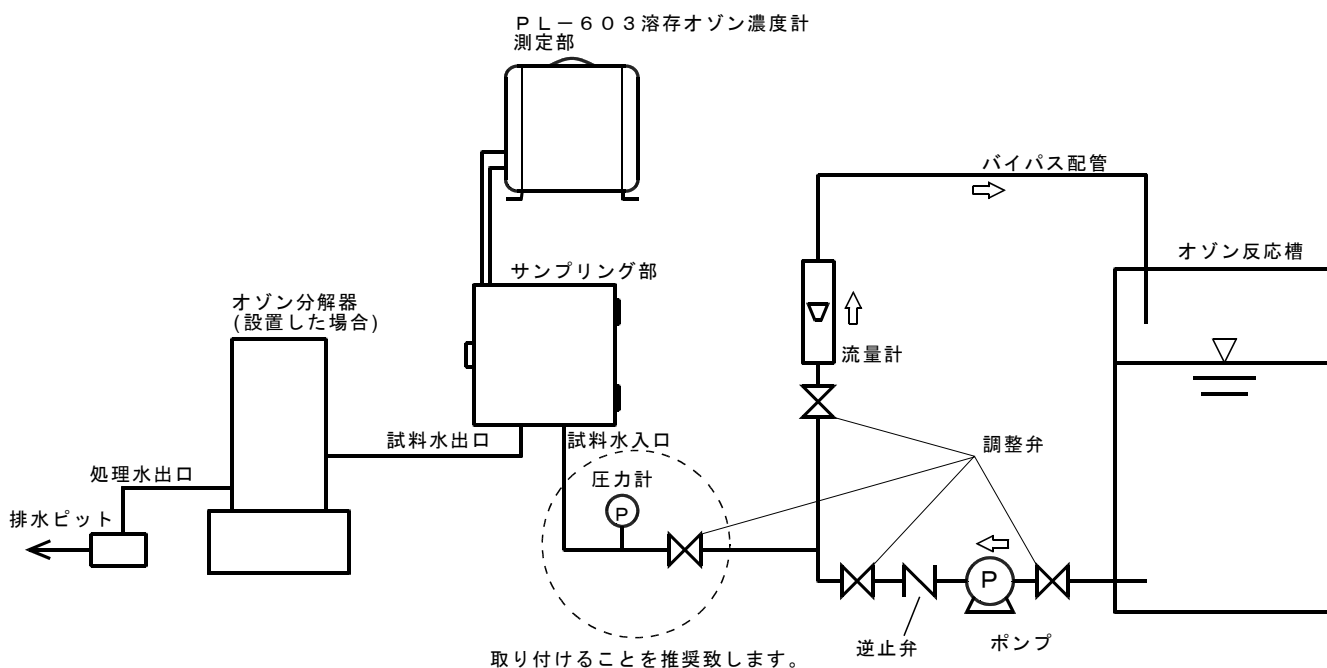
$$i = \frac{+Vcc}{R} \quad [A]$$

例えば、＋Ｖｃｃが５Ｖの場合、Ｒを１ kΩとすると、ｉは５ｍＡ 流れることになります。
条件を満たすように制限抵抗を決定してください。
また、リレーを使用した場合の回路例を下記に示します。

図－６
接続参考回路例

設定等で不明な点がございましたら、弊社まで御連絡ください。
条件を満たすように制限抵抗を決定してください。

7.4 配　管

1）試料水のサンプリング

① 本装置までの配管途中で試料水のオゾンが分解しないようにバイパス配管し、その一部を本装置に導入してください。
そこで、適正なバイパス流量を設定するために流量計を設置し、バイパス流量が変動してもオゾン濃度が変動しないバイパス流量を確認し設定してください。

図－７　バイパス流量とオゾン濃度

図－８　配管例

② 試料水採取口と本装置までは、なるべく短い距離で屈曲部が少なく、また、バイパス配管から本装置試料入口までの配管長さはできるだけ短くしてください。
③ 測定装置の保守、点検が容易に行えるようにモニタ近辺にステンレス製の止め弁(ストップバルブ)を取り付けてください。尚、各弁は配管内径を下回らないオリフィスサイズとしてください。
④ 測定箇所の濃度を代表する点から採取してください。水の滞留がある場所、反応槽の壁の近くからの採取は避けてください。
⑤ 本管から試料水を取り出す場合には、真下に取出し口を設けてください。
⑥ 測定後の試料水を本管に戻す場合は、必ず採取入口より後方に戻してください。

2）排　水

① 「試料水出口」より低い位置に背圧のかからないように、排水ピット等を設けて排水し、オゾン分解処理後、室外に排水してください。

② 排水ピットまでの配管は、内径１２㎜ 以上の圧力損失の少ない管(ブレードホース等)を使用してください。又、配管距離は１m以内にし、「試料水出口」より低い位置に傾斜をもたせ、屈曲部によるエアーロックが生じないようにしてください。

③ 排水ピットは配管の集中により管径が小さくなり、水流が滞ることのないようにしてください。

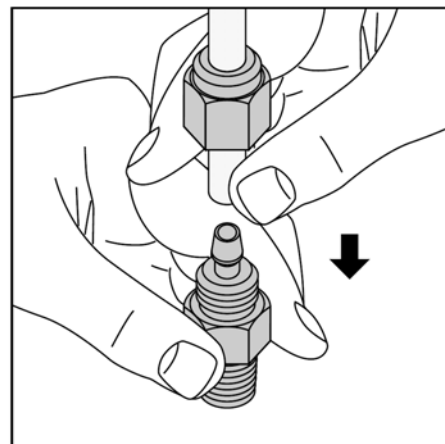
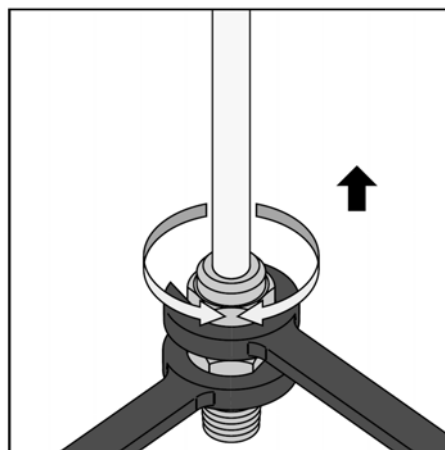
④ 排水ピットを設けず、オゾン分解器を設けいて排水する場合、配管径は２５Ａ以上、配管長は最大１０ｍ以内にし、排水口は大気開放にし、室外に排水してください。

⑤ サンプリング部内部にドレントラップが設置されています。ここに水が溜まっている場合、ドレンコックの弁(バルブ)をひねり、排水してください。

7.5　継手の締めかた

1）ステンレス継手の締めかた

下図を参照して次の手順で行ってください。

①チューブの装着
袋ナットを通したチューブを竹の子の根本まで差し込みます。
次にチューブを通しておいた袋ナットの外径六角部をスパナを使用し金属本体に当たるまで締め付けます。

②チューブの取り外し
チューブを取り外す場合、外径六角部をスパナを使用し袋ナットを外します。
次にチューブを外します。
取り外しの際は、
必ず流体（エアー、水等）を
止めてから行ってください。

２）テフロン(ＰＴＦＥ)継手の締めかた

下図を参照して次の手順で行ってください。

① ＰＴＦＥチューブをボディに差し込み、袋ナットを手で締めつけます。

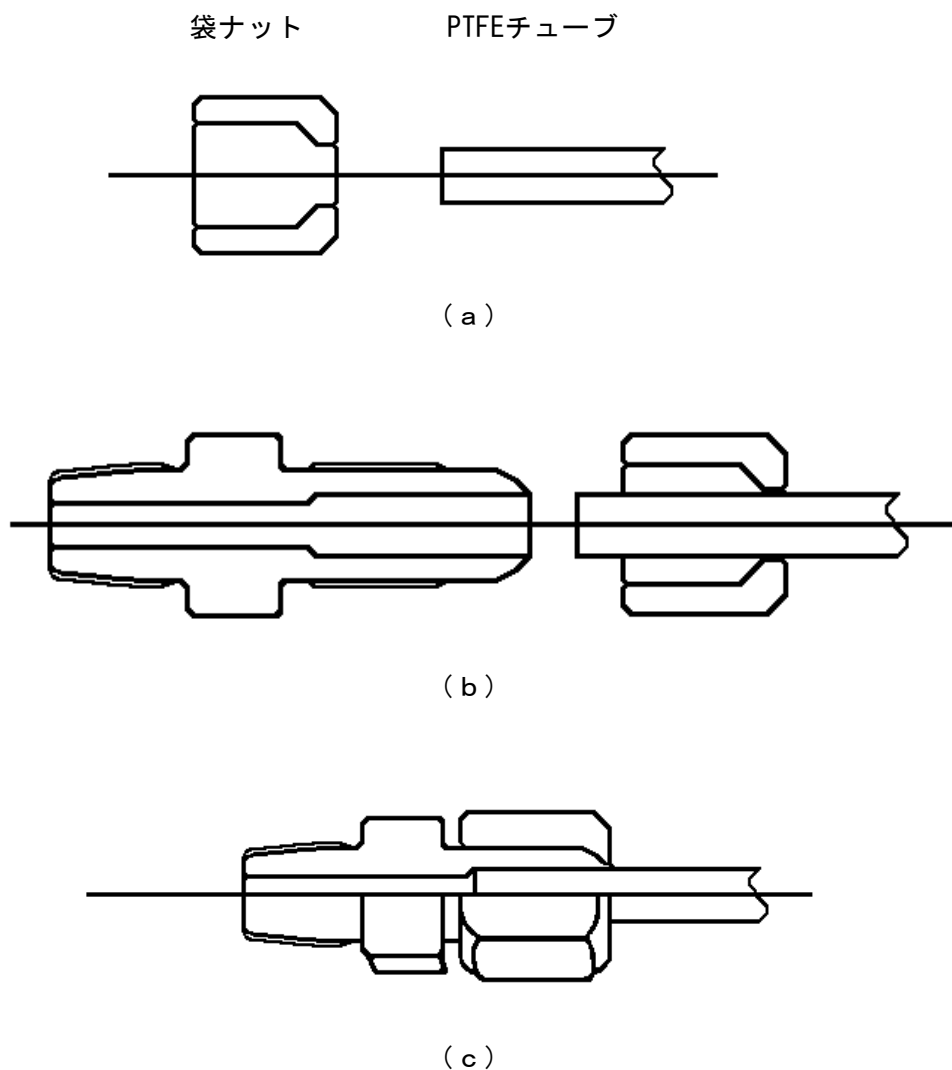
② 手で軽く締めつけて、急に固くなったところから、約１回転と１/４で締めつけてください。
（再締め付けの場合は、上記より約１/４回転多めに締めつけてください）

※締め付けの目安・・・ＰＴＦＥチューブを上記の回転数で締めつけると、継手本体の
先端がナット端面まではみでてきます。

③ 締めつけた後、PTFEチューブを軽く引っぱってみて、緩みがなくしっかり固定されていること
確認してください。

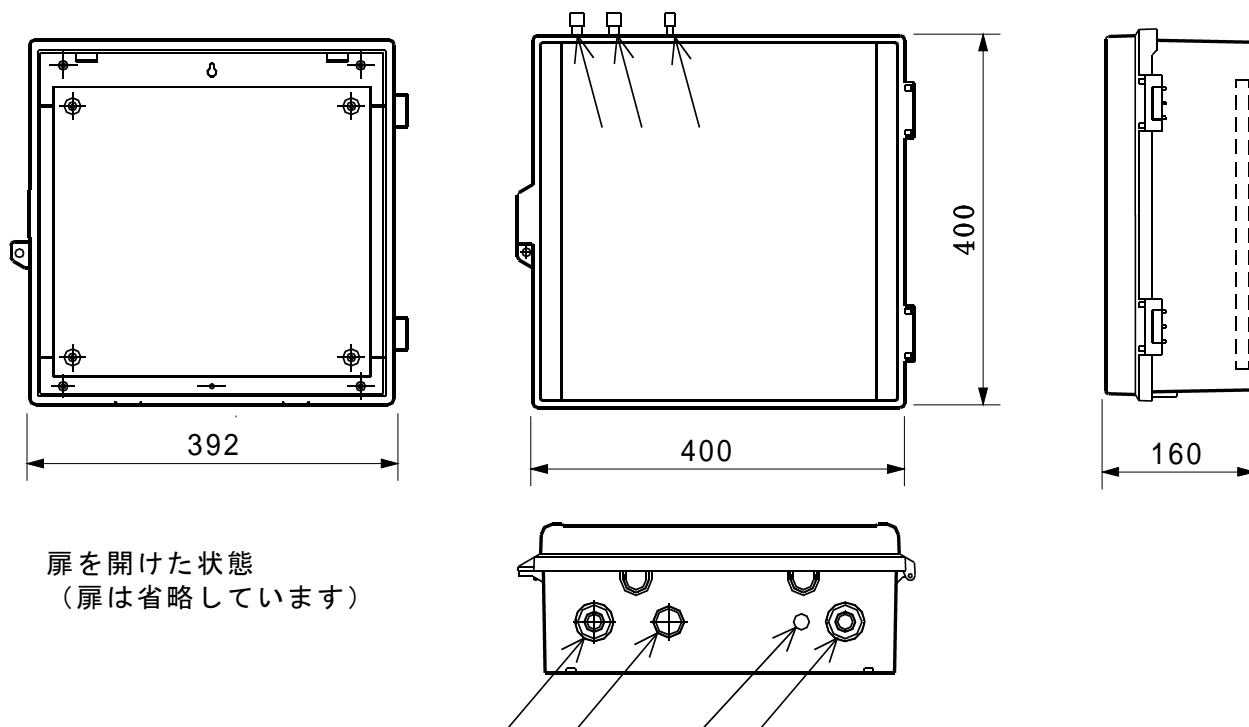
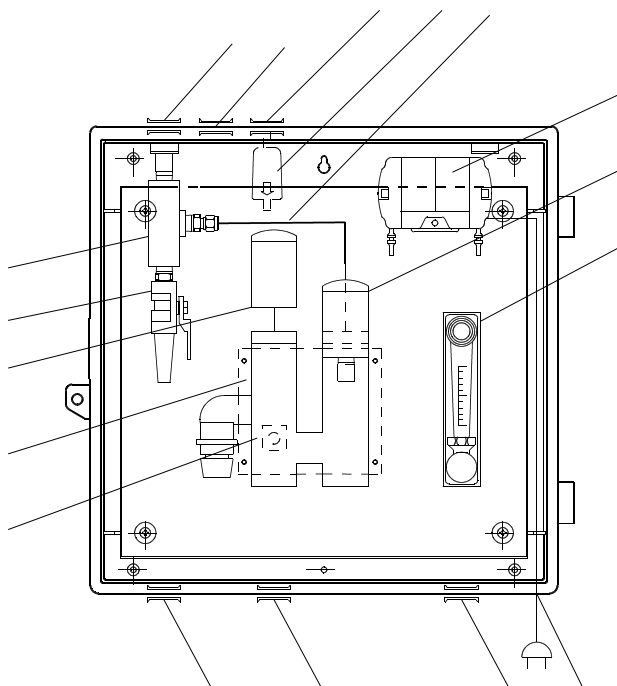
（ａ）

（ｂ）

（ｃ）

８　各部の名称及び機能

本装置は、サンプリング部と測定部で構成されており、各々以下の機能をもっています。

8.1 サンプリング部

流量計、サンプリング容器、ドライヤ、ドライヤ・パージ用ポンプ(オプション)等のサンプリング部品を収納しています。

図－９　サンプリング部外観

図－１０　サンプリング部詳細

① 試料水入口

外径φ８㎜ 、内径φ６㎜ 用接続用継手が付いています。ここに測定したい試料水を導入してください。

② 試料水流量計

試料水の流量をチェックするためのフロート式流量計です。適正流量(０.８ L/min)になるように、弁(バルブ)を使って微調整します。

③ サンプリング容器

混合した試料ガスと試料水を気液分離します。

④ 水温センサ

オゾン濃度は水温に依存するため、ここで試料水温度を測定します。

⑤ オゾン分解器１、２

サンプリング容器から排出されるオゾンガスを分解します。

⑥ 膜式ドライヤ

試料ガス中の水分を除去します。

⑦ ドライヤ用パージエアポンプ (オプション)

大気を吸引しドライヤにパージガスを送ります。電源は別途ＡＣ１００Ｖが必要です。

⑧ フィルタ

ドライヤにゴミ等が混入するのを防止します。

⑨ ドレントラップ

試料ガス中の水分をトラップします。

⑩ ドレンコック

ドレントラップに溜まった水を排出するための弁(バルブ)です。
定期的にドレントラップに水が溜まっていないかを確認してください。

⑪ 試料ガス入口(SAM IN)

外径 φ６㎜ ,内径 φ４㎜ チューブ接続用継手が付きます。この継手と測定部 試料ガス入口(SAM IN)をＰＴＦＥチューブにて繋ぎます。

⑫ 試料ガス出口(OUT)

外径 φ６㎜ ,内径 φ４㎜ チューブ接続用継手が付きます。この継手と測定部 試料ガス出口(OUT)をＰＴＦＥチューブにて繋ぎます。

⑬ ドライヤ用パージエア入口

ここから乾燥エア(露点０℃以下、約３L/min)を導入してください。乾燥エアが供給できない場合(⑦ パージエア用ポンプを付けた場合)は、ここから大気を吸引します。

⑭ 試料水出口

外径φ１８㎜，内径φ１２㎜ のブレードホース(付属)を取り付けます。排水は、試料水出口より低い位置に背圧のかからないように、排水ピット等を設けて排水し、オゾン分解処理後室外に排水してください。また、排水ピットまでの配管は、内径１２㎜ 以上の圧力損失の少ない管(ブレードホース等)を使用してください。又、配管距離は１m以内にし、「試料水出口」より低い位置に傾斜をもたせ、屈曲部によるエアロックが生じないようにしてください。

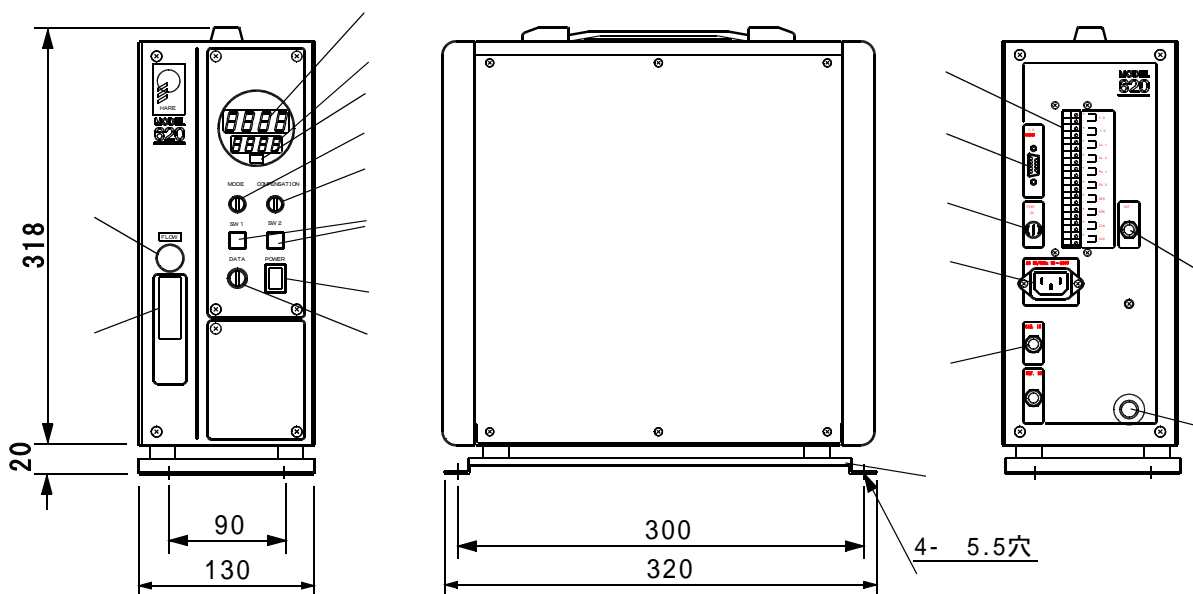
⑮ 水温センサ入口

測定部裏面から出ている水温センサをこの穴から取り入れます。

⑯ ドライヤ用パージエアポンプ電源取合口（オプション）

オプションのパージエア用ポンプの電源ケーブル取合口です。

8.2 測 定 部

測定部は、試料セル・光量検出センサが収納され、光源からの光の透過光量を測定しています。オゾン濃度を表示・出力します。

固定用取付板付き（オプション）

図－１１　測定部外観

① 電源スイッチ（ＰＯＷＥＲ）

電源の投入と遮断の操作を行います。

② メイン表示器（デジタル表示）

オゾン濃度測定時は、オゾン濃度を表示します。
又、エラー表示、各設定値、モードスイッチの設定により表示を行います。

③ サブ表示器（デジタル表示）

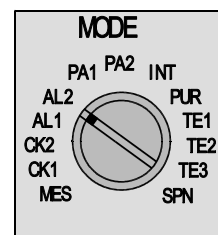
ガス温度や水温、モードスイッチのポジション等の表示を行います。

④ 状態表示灯（ＬＥＤ）

モニタの状態を識別するためのランプで、下記の状態の時に点灯或いは点滅します。

① サブ表示にガス温を表示するときは点灯しています。
② 各データ設定モードで入力可能になったときは点灯します。
② オートゼロ動作時にゼロガス吸引中は点滅します。

⑤ モードスイッチ（ＭＯＤＥ）

測定、調整、アラーム設定等の表示の切り替えを行います。
測定モード（ＭＥＳ）以外にするとサブ表示器にポジションを示す数字を表示します。モニタ内部の設定値を変える場合は、「8.3 機　能」の頁を参照してください。

図－１２　MODE SWITCH

表－１　MODE SWITCH

ﾎﾟｼﾞｼｮﾝ	ｻﾌﾞ表示	機　能	信　号　出　力						備　考
			MES	ERR	AL1･2	PA1･2	ｱﾅﾛｸﾞ	SV	
ＭＥＳ		オゾン濃度測定	動作	ー	ー	ー	ー	SAM(REF)	
ＣＫ１	１	センサ１光量確認	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	REF	
ＣＫ２	２	センサ２光量確認	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	REF	
ＡＬ１	３	アラーム１の表示及び設定	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	
ＡＬ２	４	アラーム２の表示及び設定	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	
ＰＡ１	５	未使用	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	
ＰＡ２	６	未使用	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	
ＩＮＴ	７	オートゼロのインターバルタイマの表示及び設定	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	注１
ＰＵＲ	８	パージ時間（ゼロガス）吸引時間の表示及び設定	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	注２
ＴＥ１	９	テストモード１（アナログ出力テスト）	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ー	SAM	注３
ＴＥ２	１０	テストモード２（電磁弁テスト）	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ー	注３
ＴＥ３	１１	テストモード３（アラーム出力テスト）	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ー	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	注３
ＳＰＮ	１２	スパン値の表示及び設定	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	ﾎｰﾙﾄﾞ	非動作	ﾎｰﾙﾄﾞ	SAM	注４

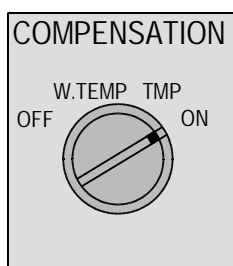
※補足事項

出力信号　：　ＳＶ以外は測定部のリアパネルからの出力信号
Ｓ　　Ｖ　：　測定部内蔵の三方電磁弁が、どちらのガス(SAMかREF)を選択しいるか
ＳＡＭ　　：　試料ガス(オゾンガス)
ＲＥＦ　　：　ゼロガス
ﾊｲﾌｫﾝ(ｰ)　：　変化する事を意味します
ホールド　：　それ以前の状態

備　考

注１　ゼロを取る周期を表示・設定するモードです。工場出荷時設定：６０分(１Ｈ)
注２　ゼロキャリブレーションにより、ゼロ調整を行うときに流すゼロガスの吸引時間の設定を行います。単位は 秒 で、最大９０ 秒 まで設定できます。工場出荷時設定：１０秒
注３　「8.3 機　能　５）テストモード」の頁を参照してください。
注４　スパン値の表示及び設定を行うモードです。出荷時は校正された値になっています。
詳細は「9.6　スパン校正」の頁を参照してください。

⑥ 補正モードスイッチ（ＣＯＭＰＥＮＳＡＴＩＯＮ）

ガス温・水温補正の切り換えスイッチです。

ＯＦＦ：ガス温度・水温補正を行いません。アナログ出力も未補正濃度を出力します。メイン表示器は、前記モードスイッチが「ＭＥＳ」であれば未補正濃度を示します。
Ｗ．ＴＥＭＰ：水温補正のみを行います。アナログ出力も補正濃度を出力します。
ＴＭＰ：ガス温補正のみを行います。アナログ出力も補正濃度を出力します。
Ｏ　Ｎ：ガス温・水温補正を行います。アナログ出力も補正濃度を出力します。
注）通常は、「ＯＮ」に設定してください。

図－１３　COMPENSATION MODE SWITCH

⑦ 設定スイッチ１（ＳＷ１）

設定モード及びテストモードの時等に使用します。
詳細は「8.3 機　能」の頁を参照してください。

設定スイッチ２（ＳＷ２）

濃度測定時、サブ表示器にガス温度値・水温度値の表示の切り替えを行います。
オートゼロのインターバルタイムが０に設定されているとき、ＳＷ１とＳＷ２を同時に約１秒程度押すと、マニュアルでオートゼロを行う事が出来ます。
インターバルタイムは工場出荷時に、６０分（１Ｈ）に設定されています。

⑧ データ入力スイッチ（ＤＡＴＡ）

設定モードでデータを入力させるときに使用します。詳細は「8.3 機　能　7）データセット」の頁を参照してください。

⑨ 流量計

測定対象のサンプルの試料ガスの流量をチェックするためのフロート式流量計です。
目盛りはフロートの中心で読みます。

⑩ 流量調整弁

試料ガスの流量を調整する弁（バルブ）です。適正流量（１．５ L/min ）になるように調整します。

⑪ 電源ケーブル用ソケット

オゾンモニタを外部商用電源に接続するための配線コードのソケットです。
ＡＣ１００～２２０Ｖ ±１０％ 、５０／６０Ｈｚ の電源を供給してください。

⑫ ヒューズホルダ

ヒューズ規格　φ５．２×２０㎜ ＡＣ２５０Ｖ　１Ａ の耐ラッシュ型ＵＬ規格認定品のヒューズを使用してください。

⑬ ＲＳ２３２Ｃ用コネクタ

ホストコンピュータと通信するためシリアルポートを利用する場合の接続コネクタです。
ＲＳ２３２Ｃに準拠しています。

⑭ 信号端子台

入力信号、その他オプション信号の取り合いを行い端子のタブを押す事でAWG#26～18の芯線が挿入出来、接続できます。接続については「7.3 配　線」の頁を参照してください。
極性を間違えると故障の原因になります。

⑮ 試料ガス入口

試料ガスの入口です。外径φ６mm 又はφ１／４インチ チューブ継手(フローウェルの３０シリーズ)を使用しています。サンプリング部の「試料ガス入口(ＳＡＭ　ＩＮ)」と配管してください。

⑯ 試料ガス出口

試料ガス出口です。外径φ６ mm 又はφ１／４インチ チューブ継手(フローウェルの３０シリーズ)を使用しています。サンプリング部の「試料ガス出口(ＯＵＴ)」と配管してください。

⑰ 水温センサ出口

サンプリング部に取り付ける水温センサケーブルが出ています。これをサンプリング部のほぼ中央にあるサンプリング容器に取り付けます。

⑱ 固定用取付板（オプション）

測定部の固定に使用します。寸法は、９０mm×３００mmです。

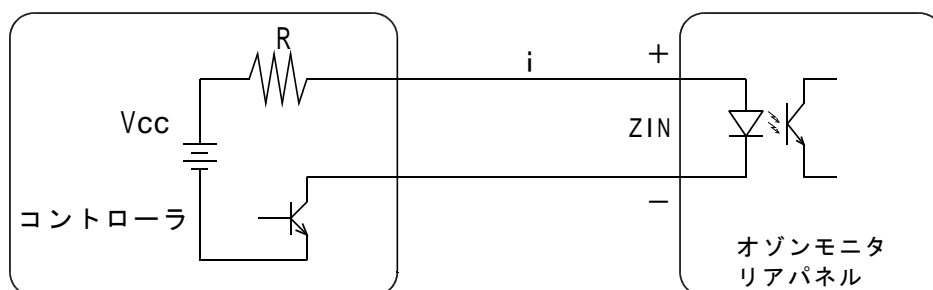
8.3 機　能

１）オートゼロ

紫外線吸収式のオゾン濃度計の場合、経時変化等によりゼロ点がずれることがあります。本器ではこの調整を、モニタ内部のタイマ、前面パネルのスイッチ、又は外部からの信号により自動で行う事が出来ます。
ガス入れ替え時間はフロントパネルから０～９０秒 の間１０秒 刻みで任意に設定できます。

※注：工場出荷時の設定は、ガス入れ替え時間：１０秒、インターバルタイマ：１時間となっております。特に問題が無い限り、工場出荷時の設定を変更しないでください。

●自動による方法１(内部タイマによるオートゼロ)
本器は内部に任意に設定できるタイマがあります。従ってこのタイマを使用して、定期的にゼロ点調整を行うことが出来ます。
内部タイマの詳細については「8.3 機　能　３）インターバルタイマ」の頁を参照してください

●自動による方法２(外部のシーケンサ等によるオートゼロ)
外部のシーケンサ等のコントローラからの信号による、定期的なゼロキャリブレーションです。外部からの信号をモニタのリアパネルに入力してください。下図に接続例を示します。

モニタの入力はフォトカプラを使用しています。
電流の制限抵抗Ｒで電流ｉが以下の範囲に収まる　ように設定してください　１０ ≦ｉ≦ ２０ mA

$$i = \frac{Vcc}{R}$$

図－１４　接続例

※注１：シーケンサ又はタイマリレー等のコントローラの「ＯＮ」時間は約１秒程度にしてください。
※注２：シーケンサ等のコントローラの出力がトランジスタ(オープンコレクタ)の場合は、上図の通り接続してください。極性を間違えると故障する場合がありますので、注意してください。

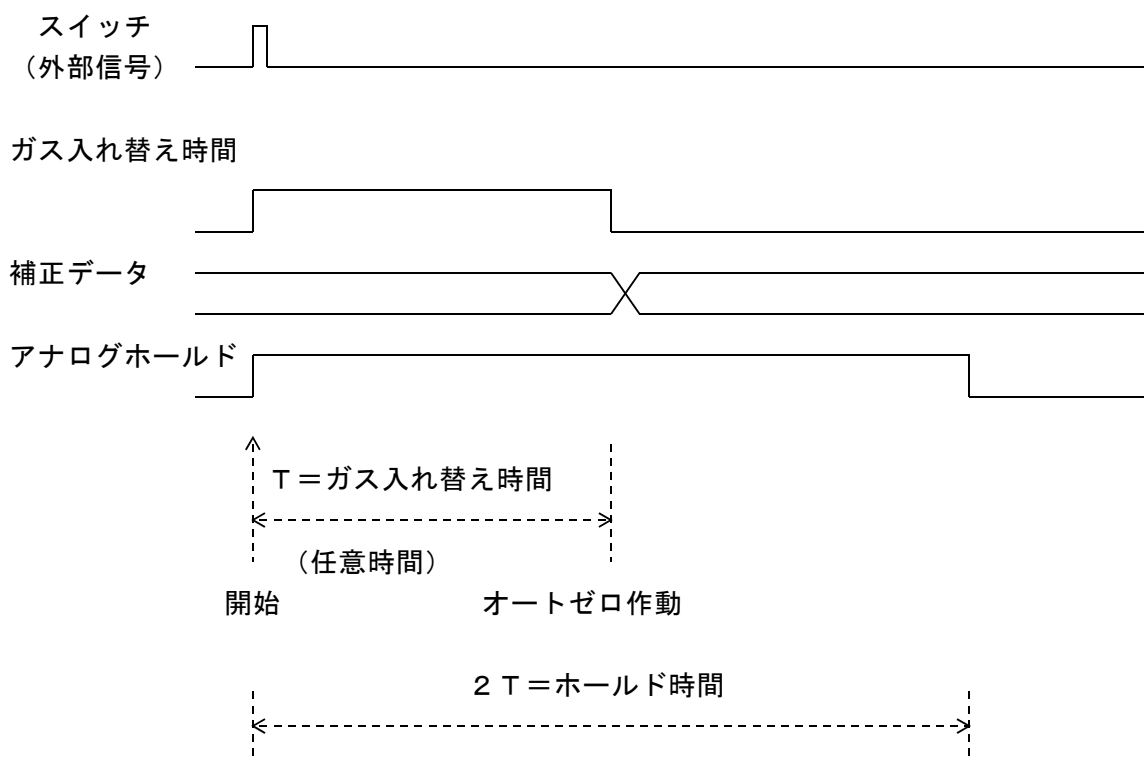
●手動による方法（マニュアルゼロ）

① モードスイッチがＭＥＳになっていることを確認してください。
ＭＥＳモード以外の時（チェックモード、テストモード、設定モード）では、ゼロキャリブレーションの入力は受け付けません。

② 設定スイッチ１と２を同時に約１秒間押します（これでキャリブレーションします）。

※注１：上記の「自動による方法２」又は「手動による方法」でゼロキャリブレーションを行う場合は、インターバル時間の設定を「０」にしておいてください。

２）アナログ出力のホールド

前記オートゼロを行った場合、アナログ出力は試料ガス入れ替え時間の倍の時間ホールドされます。下図にタイミングを示します。又、後述する濃度アラームもこの間は影響を受けません。このパージ時間（ガス入れ替え吸引時間）Ｔは、０～９０secの間 １０sec単位で任意に設定できます。設定方法は、「8.3 機 能 ７）データセット」の頁を参照してください。Ｔ＝０に設定されたときは、ゼロガス吸引時間はないものと見なし、オートゼロの補正は直ちに行われます。この場合のアナログホールドは行われません。

図－１５ オートゼロ タイミングチャート

ゼロガスとの入れ替え時間は流量によって変える必要があります。
工場出荷時は１０秒となっています。
特に問題が無い限り、工場出荷時の設定を変更しないでください。

３）インターバルタイマ

本器は内部にオートゼロ用インターバルタイマを持っています。
即ち、ゼロガス吸引時間のタイマとは別にゼロを取る周期を任意に設定出来ます。
設定できる時間は下記の通りです。これらの時間単位を区別する為、メイン表示の最上位に特殊文字を表示します。

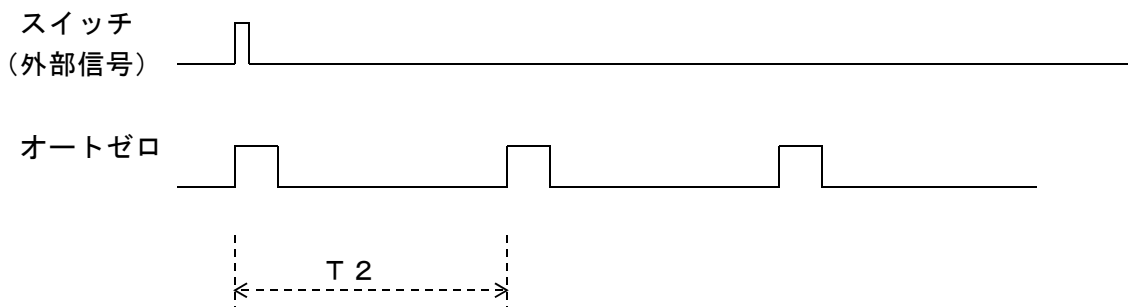
※注：工場出荷時の設定は、ガス入れ替え時間：１０秒 、インターバルタイマ：１時間 となっております。特に問題が無い限り、工場出荷時の設定を変更しないでください。

設定時間	単位	特殊文字
0,30,120,300,600	sec	ブランク
1,2,5,10	hour	H
1,2,5,7,14,30	day	L

図－１６にそのタイミングチャートを示します。
最初のオートゼロのトリガは、インターバルタイマが有限値（０以外の値）の場合、下記の３通りです。

① 暖機運転（ＵＰ２０）から測定（ＭＥＳ）モードになった時
② チェックモードから測定モードになった時
③ 暖機運転（ＵＰ２０）中にＲＳ２３２Ｃから強制的測定モードへのコマンドが入力された時次回からは、設定されたインターバル時間毎に行われます。

インターバルタイマが０に設定してある場合（Ｔ２＝０）は、下記のタイミングでオートゼロが掛かります。
① スイッチ１・２が同時に押された時
② 外部からのオートゼロ信号が入力された時
③ ＲＳ２３２Ｃからゼロセットのコマンドが入力された時

Ｔ２＝０に設定された時は、セルフインターバルは無いものと見なし、それ以降のオートゼロは取りません。但し再度、外部からの信号によるもの、あるいはフロントからのマニュアル入力があった時は行います。外部にコントローラ等を設けて信号でオートゼロを動作させる場合は、このインターバルタイマは設定しないでください（０を入力しておいてください）。
もし、インターバルタイムが有限値（０以外の値）のときは、モニタ自体がゼロのインターバルを管理するものと見なし、一切の外部トリガを受け付けません。
ここで外部トリガとは、フロントからのスイッチ・端子台からの入力・シリアルポートのコマンドの何れかのことです。

図－１６ インターバルタイマ

４）自己診断及びチェックモード

①　自己診断機能

本器は測定中に内部動作の異常が起こったとき、これを検出しフロントパネルのメイン表示器にエラーとして表示します。又、端子台からエラー信号が出力されます。
この場合は正常な測定は出来ません。
エラーの種類については「１２　故障と思われる前に」の頁を参照してください。

②　チェックモード

低圧水銀ランプの光量をチェックするモードです。
モードスイッチをＣＫ１にするとセンサ１、ＣＫ２にするとセンサ２の値を表示します。
消耗品であるランプ交換の時期を確認する場合に使用してください。

５）テストモード

本器に接続された外部信号のテストを行うモードで、下記の３種類のテストが出来ます。

①　テストモード１(アナログ出力テスト)

モードスイッチをＴＥ１にするとアナログ出力のテストを行います。
このモードになったとき、設定スイッチ１(ＳＷ１)を押すと、順次メインの表示が0・25・50・75・100 ％ となります。アナログ出力はそのフルスケールに対応した割合で変化します。

②　テストモード２(電磁弁動作テスト)

モードスイッチをＴＥ２にすると電磁弁の動作テストを行います。
このモードになったとき、設定スイッチ１(ＳＷ１)を押すと、順次メインの表示が下記の様に変化し電磁弁の動作と不動作の確認を行います。

□□□Ｐの表示　　　：動作状態の時(電磁弁がＯＮ)
□□□Ｓ(５)の表示：不動作状態の時(電磁弁がＯＦＦ)

□はブランクを意味します。

③　テストモード３(アラーム出力テスト)

モードスイッチをＴＥ３にすると濃度アラームの出力信号の動作テストを行います。
このモードになったとき、設定スイッチ１(ＳＷ１)・設定スイッチ２(ＳＷ２)がそれぞれアラーム１・アラーム２に対応し、テストを行う事が出来ます。
この時、メインの表示は下記の様になります。

６）アラーム設定

本器は２系統のアラームを有しています。
これらは独立して動作するため、最大・最小の２値の設定を行う事などが出来ます。
このアラームの設定値はフルスケールまでの値が入力可能です。
測定中に表示値がアラーム設定値を越えると、裏面端子台に接続されたアラーム信号が駆動します。入力方法は次ページの「8.3 機　能　7）データセット」の頁を参照してください。

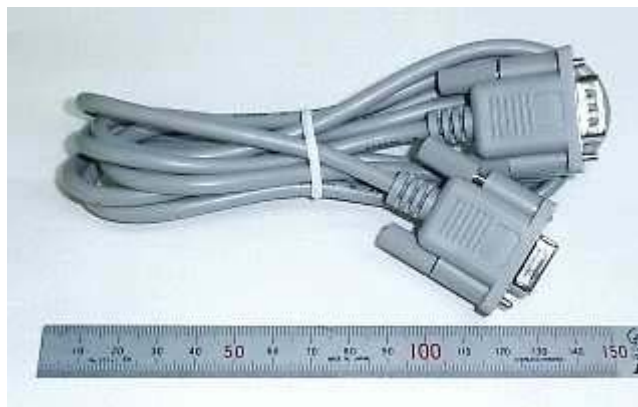
７）データセット

本器では各種定数をユーザが簡単に設定する事が出来ます。設定出来るのは次の種類です。
濃度アラーム（ＡＬ１、ＡＬ２）、インターバル時間（ＩＮＴ）、ゼロガス吸引時間（ＰＵＲ）、スパン設定値（ＳＰＮ）の４系統５種類です。
これらの定数は、電源を切っても内部で記憶しています。

① モードスイッチを各モードにすると、現在の設定されている値をメイン表示に出力します。
② 設定スイッチ１（ＳＷ１）を一度押すと、状態表示灯（ＬＥＤ）が点灯し設定可能モードとなります。
③ データのつまみを回すと、メイン表示の値が変化します。
右回り（時計方向）に回すと値が増加し、左回り（反時計方向）に回すと値は減少します。
④ 再度、設定スイッチ１（ＳＷ１）を押すと入力が固定されます。
この状態表示灯（ＬＥＤ）は消灯し入力は完了します。
⑤ ②又は③の状態からモードスイッチを変更すると、以前の値のままとなります。

※注１）：インターバル時間の値は工場出荷時は「１Ｈ」（６０分）に設定されています。
※注２）：ゼロガス吸引時間の値は工場出荷時は「１０」（１０秒）に設定されています。
※注３）：スパン値は工場出荷時に弊社基準器により校正された値が設定されています。

８）シリアルポート

ホストコンピュータとのハンドシェイクでデータのやりとりを行います。外部コントロール機器（ＤＴＥ）からのコマンドに対応して動作するものです。従って、コマンドによる指令がなければモニタからデータを出力する事はありません。又、指定されたコマンド以外のデータを受信してもモニタは何の反応もしません。一度コマンドを受け付けると、完全にアンサを出力し終えるまでは次のコマンドを受け付けません。モードスイッチは原則としてＭＥＳモードに合わせておいてください。
このスイッチの動作を外部からコントロールすることは不可能です。ケーブルは市販品のストレートケーブルをご使用ください。

図－１７　ＲＳ２３２Ｃケーブル

①　基本仕様

・コネクタ形式　：９ピンＤサブ　メス

1:CD	2:TD	3:RD
4:DTR	5:GND	6:DSR
7:RTS	8:CTS	9:RI(open)

※注）コネクタ固定用勘合固定台のねじサイズはＵＮＣ＃４－４０(インチねじ)です。

・通信速度　：９６００ bps
・通信方式　：全二重
・データビット長　：８ bit
・ストップビット長　：１ bit
・パリティ　：無し
・Ｘパラメータ　：未使用

②　転送フォーマット

通常のフォーマットは、送受信共下記の通りです。

ＳＴＸ　データ　ＥＴＸ
(02h)　　　**(03h)**

データ部は英字ASCII大文字のみとします。(小文字は受け付けません)
データ部が複数の時は、カンマ(,)でくくります。

※注　ＳＴＸからＥＴＸまでが１センテンスとなります。コマンドにより文字数は変わりますが、各コマンドでは固定語長となります。

③　データ部フォーマット

● コマンド

ホストからモニタへのコマンドは下記の４種類です。
原則として、これらのコマンドに対応してモニタは動作します。
従って、指定されたコマンド以外のデータを受信してもモニタは何の反応もしません。

・　！(21h)　データポーリング　：測定データの出力要求
・　Ｓ(53h)　センス　：モニタの内部状態の出力要求
・　Ｚ(5Ah)　ゼロセット　：オートゼロ開始要求
・　Ｍ(4Dh)　メジャーセット　：強制的測定開始要求

シリアルポートからオートゼロを動作させる場合は、内部のインターバルタイマは設定しないでください(０を入力しておいてください)。
インターバルタイムが有限値(０でない値)が設定されていると、モニタ自体がゼロのインターバルを管理するものと見なし、一切の外部トリガを受け付けません。
モードスイッチを一旦切り替えることにより、ＵＰ２０からのｒｓｔ動作になりますが、外部コントロールでは「Ｍ」コマンドによりサポートしています。

● レスポンス

前記コマンドに対応するモニタからのデータ送信です。従って、コマンドに１対１で対応します。レスポンスは全て固定語長です。以下に各コマンドに対するレスポンスの詳細を示します。

ａ　測定データの出力　　　　　！Ａ(21h 41h)，濃度値，ブランク，ブランク，０／１
　　　　　　　　　　　　　　　！Ａ，□□□□□□，□□□□□，□□□□□，□

！～エラービットまで含めて　計２３文字とです。エラー時(エラービット＝１)の時は全ての文字をスペースで埋め、何れの場合でも２３文字となります。
濃度値は符号も入れて６文字です。±Ｘ.ＸＸＸ 又は　±ＸＸ.ＸＸ　となります。
例　　＋１.０００　　：　１　mg/L の場合
　　　＋０４.５０　　：４.５ mg/L の場合

ＰＬ－６０３には、水温センサが付いていますので、水温値として５文字出力します。
例　　　０２５.１　　：２５.１　℃ の場合

同様に温度補正もありますので、温度値として５文字出力します。ＸＸ．ＸＸとなります。
例　　０３０．２　　：　３０．２　　℃ の場合

ⅰ末尾の０／１は測定データに誤りが無ければ０、エラーの時は１を出力します。
ⅱ下記の場合は内部のデータ値はスペースとし，末尾を１とします。
　　モードスイッチがＭＥＳ以外の時
　　ＵＰ２０
　　Ｅｒｒ
　　ＡｕｔｏＺｅｒｏ

ｂ　モニタの内部状態の出力　　　ＳＡ(53h 41h)，？？
？？には下記の文字が出力されます。
尚、エラー状態の詳細については「１２　故障と思われる前に」の頁を参照してください。

ⅰＯＫ　　　：濃度測定中
ⅱＵＰ　　　：暖気運転中(ＵＰ２０の状態)
ⅲＮＭ　　　：モードスイッチがＭＥＳになっていない時
ⅳＺＲ　　　：オートゼロ動作中(アナログホールド中)
ⅴＥ０～Ｅ６　：エラー状態

ｃオートゼロ開始要求受付　　　ＺＯ(5Ah 4fh)　受付ＯＫの場合
　　　　　　　　　　　　　　　ＺＮ(5Ah 4eh)　受付ＮＧの場合
受け付けないのは、上記モニタの内部状態がⅠ～Ⅳ(ＵＰ２０～エラー)の場合です。

ｄ強制的測定開始要求　　　　　ＭＯ(4Dh 4fh)　受付ＯＫの場合
　　　　　　　　　　　　　　　ＭＮ(4Dh 4eh)　受付ＮＧの場合

本コマンドは、電源の瞬停から復帰したときの暖機運転(ＵＰ２０)を省略する為のものです。数分以上の停電から復帰した場合は使用しないでください。この場合は、通常の暖機運転をへて測定に入ってください。
受け付けないのは、上記モニタの内部状態が暖機運転(ＵＰ２０)以外の場合です。

９　運転手順

本装置を運転する場合には次の順序に従って操作を行なってください。

9.1　運転準備

① 測定部とサンプリング部を附属のＰＴＦＥチューブで繋ぎます。**接続はそれぞれの試料ガス入口(ＳＡＭ　ＩＮ)どうしを繋ぎ、同様に試料ガス出口(ＳＡＭ　ＯＵＴ)も繋ぎます。また、配管長は１ ｍ 以内としてください。**

② 測定部裏面から出ている水温センサをサンプリング部底面の「水温センサ入口」より入れ、サンプリング容器の水温センサと書いてある継手に突き当たるまで差し込み、固定します。

③ 配管・電気配線に誤りがないか、確認してください。

④ オゾンモニタの電源スイッチを「ＯＮ」にしてください。
オゾンモニタの表示が「２０００」を表示後カウントダウンを開始し、２０分間の暖機運転を開始します。
試料ガスポンプが作動します。試料ガス流量計ニードル弁(バルブ)で１．５L／min に調整してください。

⑤ ドライヤ用パージエア入口に乾燥エアを3L/min (露点：０℃ 以下)を流します。
オプションでパージエアポンプを付けている場合には、ポンプの電源を接続してください。

⑥ サンプリング部に試料水を供給する弁(バルブ)を少しずつ開けていき、試料水流量計の指示値が０．８L／min (０．６～１．０L／min)になる様に調整してください。サンプリング部内蔵の試料水流量計の弁(バルブ)は微調整用としてお使いください。

注：測定装置の保守、点検が容易に行えるようにサンプリング部試料入口直前にニードル弁(バルブ)を取り付けることをお勧めします。ニードル弁は接液部材質がステンレス製で、配管内径を下回らない オリフィスサイズのものを使用してください。

注意！　１ L/min 以上流さないでください。排水が出来なくなり検出部に試料水が入り、故障致します。

9.2　測定開始

暖気運転終了後表示が約６分間「－．－－－」となります(注：異常ではありません)。
測定部前面の補正モードスイッチ(ＣＯＭＰＥＮＳＡＴＩＯＮ)をＯＮの位置にし、
モードスイッチを「ＭＥＳ」の位置に設定します。
適切な流量が確保されていることを確認してください。
「運転準備」が完了しますと適正なオゾン濃度測定を開始します。

注意！　ゼロ点補正を自動または手動で行うと、アナログ値、指示値が補正前の値を６分間ホールドします。またゼロ点補正が自動の場合、モードスイッチを「ＭＥＳ」以外にし、再度「ＭＥＳ」にするとアナログ値、指示値が６分間ホールドします。

9.3　測定停止(運転停止)

オゾンモニタの電源を遮断し、ドライヤ用パージエア用ポンプ(オプション)を停止させ、
試料水の供給を止めてください。

9.4　再起動

測定停止後(電源遮断後)、再度測定をする場合は、暖機運転を行って原料ガス(水)を流した状態でゼロ点の確認を行った後、再度測定に入ってください。

※注：短時間の停止では、再起動により当初は指示が変化しますが、短時間で元に戻ります。

9.5　モードスイッチの設定(工場出荷時)

モードスイッチ	オゾンモニタ
ＡＬ１	１ mg/L
ＡＬ２	１ mg/L
ＰＵＲ(ﾊﾟｰｼﾞ時間)	１０ sec
ＩＮＴ(ｲﾝﾀｰﾊﾞﾙﾀｲﾏ)	１ h
ＳＰＮ	「試験成績書」参照

注意）アラームの設定は「8.3 機　能　６）アラーム設定」「8.3 機　能　７）データセット」の頁を参照してください。
尚、ＰＵＲ、ＩＮＴの設定値は変更しないでください。
また、ＳＰＮ設定値は校正した場合以外、変更しないでください。

9.6　スパン校正

本器は電気回路上で高安定性を考慮維持しています。又、弊社工場で出荷するときに校正・調整されております。出来る限りスパン校正比の変更はせずに、ご使用頂くことをお勧めします。スパン校正比を変更されたことによる測定値の誤差等については、弊社はその責任を負いかねます。

① ゼロ水を流しゼロ校正を行います。
② オゾンを発生しオゾン水をサンプリング部に供給します。
③ モニタの指示が安定した状態で、試料水を分析しモードスイッチを「ＳＰＮ」にして、より分析結果にモニタの指示を合わせます。

本器は出荷時にスパンを校正・調整されています。
試料採取と分析の結果に差があるときは、現在のモニタ濃度に次の式を使用し、
フロントパネルからのスパンを校正します。

計算例　　濃度計指示値　　０．６００ mg／L
　　　　　分析値　　　　　０．５００ mg／L

$$0.962\,(\text{スパン値}) \times \frac{0.500}{0.600} = 0.802$$

④ オゾン水の分析方法として次の方法があります。
● 化学分析を行い、濃度を求める方法。
◇1 化学分析に供する試料を採取する。同時にモニタの指示を記録する。
◇2 ヨードメトリ、又は他の方法により採取した試料を化学分析し濃度を求める。

● 分析を行って校正確認をされている測定器(標準器)と同一流路に入れて濃度を合わせる方法。

⑤ 本器は出荷時にスパン校正・調整されています。
校正を頻繁に行った結果、初期の校正値が判らなくなった時等は検査成績書を参照してください。
出荷時のスパン値が明記されています。

注：本器のスパン調整範囲は「０．００１」～「２．０００」の０．１% 刻みとなっています。

１０　保　守

警　　告

● 本装置を改造、変更して使用した結果、発生した事故、故障については、
保証期間内であっても当社は責任を負いません。

注　　意

● 部品交換時には、必ず装置電源を切ってから行ってください。
感電する恐れがあります。
● 配管、各容器の継手は時間の経過と共に緩む恐れがあります。
定期的に装置の点検をメーカーにて行ってください。
● 部品に使用しているパッキン等のシール材は、劣化により漏洩の原因となります。
定期的にメーカによる定期点検を行ってください。
● 本装置は、５０kPa(G) 未満で設計されております。ご使用に当たっては試料水出口が塞がれ、本装置に背圧がかからない様にしてください。
各容器・部品が破損又は破裂しオゾンが漏れることがあります。
装置は特別に記述していない限り試料水は大気圧下での測定を想定しています。
● 測定後の試料水はオゾンを分解して排水してください。
● 本装置は精密機器です。衝撃や振動を与えないでください。

10.1　日常点検

点検結果、適正範囲でなかった場合は、「１２　故障と思われる前に」、「１３　故障の原因と対策」または「10.3 センサ調整」の頁を参照し、処置を行ってください。

表－２　日常点検リスト

点　検　項　目		適　正　範　囲
1	試料ガス流量が適正であるか。	１．５ L/min
2	試料水流量が適正であるか。	０．６～１．０ L/min
3	サンプリング容器内の水位が適正であるか。	水位が標線(赤テープ)以下であること。
4	水漏れがないか。オゾン臭がしないか。	水漏れ、オゾン臭がないこと。 オゾン臭がある場合は、本書「取り扱い上の注意」の頁を参照ください。
5	ランプ光量チェック（ＣＫ１、ＣＫ２）	モードスイッチを「ＣＫ１」（センサ１光量）に設定し、メイン表示器が「1000～3200」を表示しているか確認して下さい。次にモードスイッチを「ＣＫ２」（センサ２光量）にし「ＣＫ１」と同じ範囲にあることを確認してください。 表示値が所定の範囲にないときは「10.3 センサ調整」の頁を参照し調整してください。

低圧水銀ランプは使用時間と共に光量が減少し、最終的にゼロ調整が出来なくなったり、指示が不安定になる等の症状をすることがあります。機器納入直後や低圧水銀ランプを交換直後はモード「ＣＫ１」の指示値を、２４００～３２００に合わせる様になっています。モード「ＣＫ１」のランプ光量の指示値が約１０００以上であれば問題ありませんが、そうでない時は低圧水銀ランプを早めに交換してください。「11.1 消耗品の交換」の頁を参照してください。
尚、ランプ光量が極端に低下すると自己診断機能によりエラーとなります。
低圧水銀ランプの交換は延べ使用時間として２年を目安に交換する事を推奨します。

10.2　定期点検

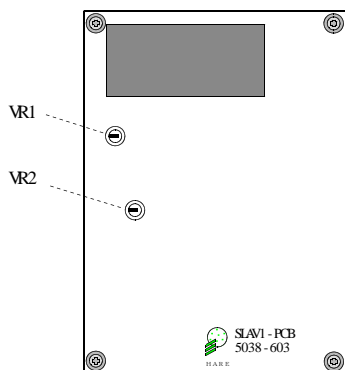
装置に設置されております部品(ポンプ、電磁弁、水銀ランプ等)のメーカ保証は１年のものがほとんどです。また、部品の中には連続運転より断続運転の方が寿命が短くなるなるもの(水銀ランプ等)もあります。そこで、１回／１年の定期点検を実施してください。

10.3 センサ調整

① 下記の症状が起きた場合には、センサ調整を行ってください。

1. 機器を設置した直後ゼロ水を流した状態で充分暖機運転した後、モードスイッチを「ＣＫ１」（センサ１光量）・「ＣＫ２」（センサ２光量)にしたとき、規定値の１０００～３２００に入っていない場合
2. オートゼロ機能でもゼロが取れない場合
3. 水銀ランプを交換した場合
4. セルを洗浄した場合

② 調整方法

1. オゾンモニタの電源を必ず切ってからモニタの左側のカバーを取り外してください。
2. モードスイッチを「ＭＥＳ」に設定して電源スイッチを「ＯＮ」にして約２０分間の暖機運転を行ってください。
3. オゾンモニタにゼロ水を供給します。
4. モードスイッチを「ＣＫ１」に設定し、図ー21のランプホルダの上部にあるセンサボード（ＳＬＡＶ１－ＰＣＢ　図-18)上のセンサ１調整トリマ（ＶＲ１）で、指示値が１０００～３２００(新品ランプの場合は２４００～３２００)になる様に調整します。
5. モードスイッチを「ＣＫ２」に設定し、4と同様にセンサ２調整トリマ（ＶＲ２）で指示値が１０００～３２００(新品ランプの場合は２４００～３２００)になる様に調整します。
6. モードスイッチを「ＭＥＳ」にしてください。
7. オートゼロを行ってください。
8. 濃度表示が「０」であることを確認します。
9. オゾンモニタの電源を切ってください。

図ー１８　内部基板（ＳＬＡＶ１－ＰＣＢ)

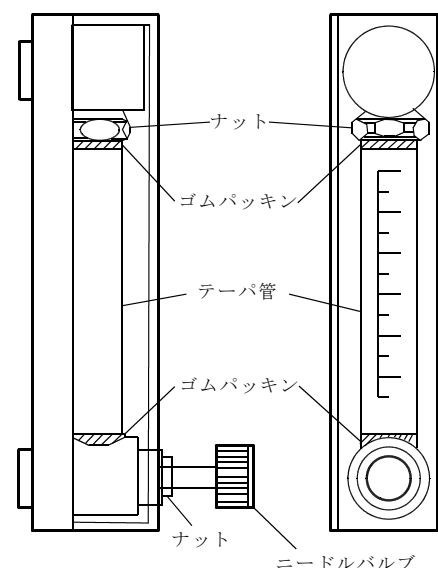
10.4　長期運転停止及び洗浄方法

運転していない期間が長い場合、長時間装置内に試料水が溜まったままになり、装置内のサンプリング部品内に汚れ(藻等)が蓄積(または繁殖)する恐れがあります。もし、汚れが蓄積(または繁殖)した場合、再起動するとき汚れによる目詰まりで試料水流量計に試料水が流れなくなる、また、サンプリング容器は容器内が汚れ、容器内に試料水が規定内に溜まっているかどうかの確認もできなくなり測定に支障をきたす恐れがあります。
長期停止をする場合、及び分解洗浄する場合、下記の方法に従って、排水、及び分解洗浄を行ってください。

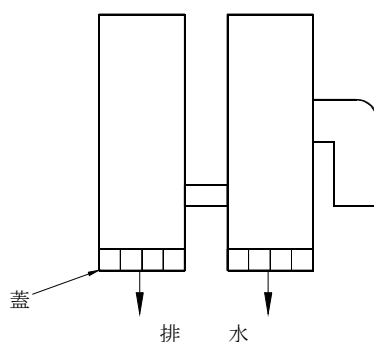
1）試料水の停止

主電源をＯＦＦの位置にし装置を停止し、止め弁(ストップバルブ)及び調整弁を全閉にし、装置内に試料水が入らないようにしてから、内部の試料水の排水及び部品の分解洗浄をおこなってください。

2）試料水流量計の排水・分解洗浄

①ナットの部分を緩めますとテーパ管が外れます。
②ニードル弁はナットの部分を緩めますと外れます。
③テーパ管及びニードル弁の汚れを拭き取ってください。汚れがひどい場合は中性洗剤で洗浄し、充分に水道水で洗剤を洗い流してください。
④流量計内は綿棒で汚れを拭き取ってください。

図－１９　試料水流量計

3）サンプリング容器の洗浄

サンプリング部のほぼ中央に下図の様なサンプリング容器が入っております。
サンプリング容器の蓋を外して排水し、汚れのひどいときは、先端に布等を付けた柔らかい棒等で汚れを拭き取ってください。

図－２０　サンプリング容器の排水

１１　消 耗 品

本オゾン濃度測定装置に使用している各サンプリング部品には寿命があります。

主な部品の交換目安は以下の通りです。保証期間は、納入後１年です。

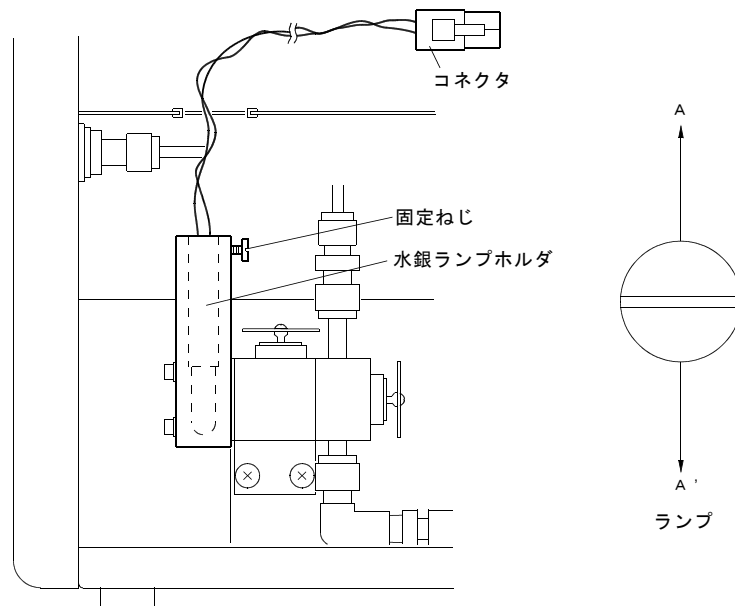
表－３　消耗品リスト

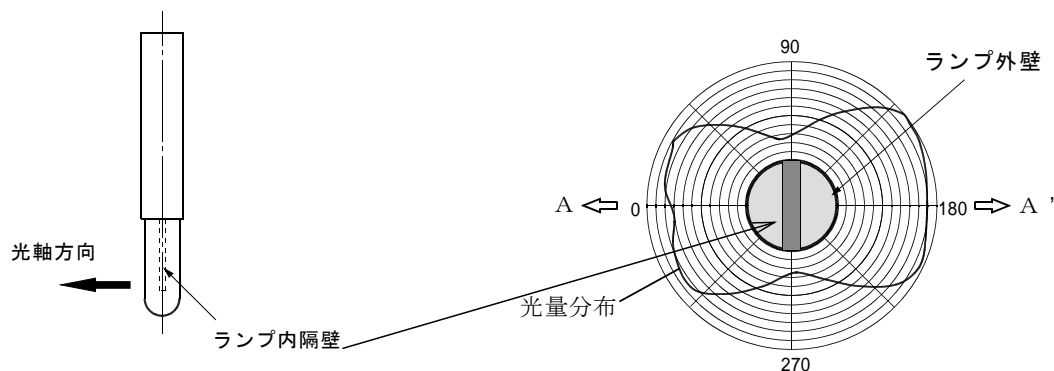
部　品　名　称	商　品 コード	数 量 1台分	交 換 目　安	備　　考
水銀ランプ	BZ103A	１本	１回 ／２年	水銀ランプには寿命があり、光量が低下したり発光しなくなる場合があります。 １回／年、新しい水銀ランプに交換してください。
３方電磁弁	EM087A	１個	１回 ／３年	３方電磁弁には寿命があります。 １回／３年、新しいものと交換してください。 尚、３年未満でも電磁弁動作時金属音及び腐食等が発生した場合は新しいものに交換してください。
ゼロガスフィルタ (測定部ゼロガス用)	NF008A	１個	１回 ／３年	１回／３年の交換周期ですが、状況に応じて交換してください。
フィルタ (ドライヤ用)	NF008A	１個	１回 ／年	１回／年の交換周期ですが、状況に応じて交換してください。
フィルタ (測定部内蔵用)	NF012A	１個	１回 ／年	１回／年の交換周期ですが、状況に応じて交換してください。
逆止弁	NV026A	１個	１回 ／年	１回／年新しいものに交換してください。
流量計パッキン (試料ガス用)	NO016A	１ｾｯﾄ	１回 ／年	流量計パッキンには寿命があります。 １回／年、新しいものと交換してください。
流量計パッキン (試料水用)	NO029A	１ｾｯﾄ	１回 ／年	流量計パッキンには寿命があります。 １回／年、新しいものと交換してください。
ポンプ (試料ガス用)	BZ227A	１台	１回 ／年	ポンプは徐々に摩耗し、流量が低下します。 １回／年、新しいものと交換してください。
ポンプ (ドライヤ用)	BZ235A	１台	１回 ／年	ポンプは徐々に摩耗し、流量が低下します。 １回／年、新しいものと交換してください。 (オプションで取付けた場合)
排ガス処理剤 (オゾン分解器1,2用)	BZ322B	２ｾｯﾄ	１回 ／３年	長期間使用しますと排ガス処理剤のｵｿﾞﾝ分解能力が低下します。排ガス処理剤を交換してください。
ドライヤ	EU022A	１台	１回 ／３年	汚れにより除湿効果が低下します。定期的に交換してください。
PTFEチューブ φ6×φ4 φ8×φ6	 NK004A NK005A	 ５ｍ ５ｍ		状況に応じて交換してください。
サンプリング容器	BZ261A	１個	１回 ／３年	使用経過とともに、亀裂等の破損が生じたり、汚れがひどく標線が確認できなくなります。 １回／３年交換してください。
その他サンプリング容器(塩ビ)	－	－	－	使用経過とともに、亀裂等の破損が生じたり、汚れがひどくなくなります。 状況に応じて交換してください。
各サンプリング容器用Ｏリング	－	－	－	状況に応じて交換してください。
基板、光電管、 試料セル	－	－	－	交換目安は７年～１０年毎です。（保証は１年） 試料セルについては汚れ程度によります。

※上記交換周期は、正常に使用された場合の交換目安です。

11.1 消耗品の交換

下記の部品は消耗品です。定期的に交換をお願いします。

①水銀ランプ

図－２１　測定部内部(セル部分)

◇1 モニタの供給電源を必ず切ってから行ってください。
◇2 本器の左側のカバー上のねじ４本を外してカバーを取り外してください。
◇3 図－２１を参照し、側面の上側にある水銀ランプホルダの処の配線先のコネクタを取り外してください。
◇4 水銀ランプホルダの固定ねじを緩めてランプを引き出します。
電源停止直後は高温になっていますので注意して扱ってください。
◇5 新しいランプをホルダに差し込み固定ねじで固定し、コネクタを接続します。
◇6 水銀ランプは図－２２の様な発光強度域を持っています。図のＡ－Ａ’方向が光軸線になる様、固定してください。具体的には、電源投入後２０分程度暖機してから制御モードスイッチを「ＣＫ１」にして２４００～３２００間で最大値の指示をする様に水銀ランプを回して調整します。次頁「10.3　センサ調整」の頁を参照

図－２２　低圧水銀ランプ断面と光量分布（発光強度域）

②三方電磁弁

本器で使用している三方電磁弁の交換が必要なときは、弊社までお問い合わせください。

１２　故障と思われる前に

自己診断機能によりモニタ内部での異常時にはエラーとなります。エラーとなる内容は、下記の通りです。これらのエラーとなった場合は、メインの表示器にＥ□□Ｘと表示すると共に端子台からのエラー信号が動作状態になります。□はブランクです。この表示が出力するのは、ＭＥＳモードの時のみです。外部へのエラー信号は解除されない限り出続けますが、表示は他のモードにするとその表示が優先されます。エラーになるとモニタ出力信号のＭＥＳ（測定中信号）は不動作状態になります。

①　Ｅ□□０
測定結果が表示範囲を超えたときに出力します。（オーバフローしたとき）
モニタは継続して動作します。測定値が表示範囲に収まれば正常に復帰します。
正常に復帰しなかった場合は、手動にてオートゼロを行ってください。

②　Ｅ□□１
センサ２光量は正常ですが、センサ１光量が低下したと判断された時に出力します。
具体的には、センサ２に比べてセンサ１の光量が１／８以下になったときに出力します。
モニタは継続して動作しますのでアナログデータは使用可能です。光量が増加すれば自動的に正常に復帰します。このエラーが出るのは、センサ１側に何らかの故障が生じた場合です。

③　Ｅ□□２
オートゼロ時（ゼロガス又はゼロガス（水）吸引時）にセンサ１光量は正常ですが、センサ　２光量が低下したと判断された時に出力します。セルの汚れた場合か、センサ２側に何らかの故障が生じた場合に発生します。具体的には、ゼロキャリブレーション時（ゼロガス（水）吸引中）にセンサ１に比べてセンサ２の光量が１／８以下になったときに出力します。
モニタは継続して動作しますのでアナログデータは使用可能です。光量が増加すれば自動的に正常に復帰します。

④　Ｅ□□３
センサ１、センサ２共光量が低下したと判断した時に出力します。
ランプの不点灯の場合に起こります。具体的には、センサ１・センサ２の光量チェックモードでの換算レートとして約５１２以下になったときに出力します。モニタは継続して動作し、光量が増加すれば暖機運転（ＵＰ２０）のモードに移行します。

⑤　Ｅ□□４
内部設定スイッチが正しく設定されていない時に出力します。
これは、現状では規定されていないモードに設定されていた場合に出力するものです。
この時は、スイッチの設定等をし直して尚かつ電源の再投入により復帰します。

⑥　Ｅ□□５
ユーザが設定する条件が不適切だった場合に出力します。
例えば、ゼロガス（水）吸引時間×２（アナログホールド時間）よりも、インターバル時間を短く設定した場合、アラーム設定がフルスケール値を越えたときに発生します。
内部の設定を変更すると、アラーム値がフルスケールを越え、Ｅ５になる場合があります。
この時は、時間の設定等をし直すことにより復帰します。

⑦　Ｅ□□６

このエラーが起こるのは下記の２通りの場合があります。

ｉ内部メモリのデータ消失が起きたとき

ⅱＡ／Ｄコンバータの入力レンジオーバを起こしたとき、具体例として

・内部ケーブルが外れていたとき

・仕様を越える圧力範囲で使用したとき

・ランプ交換後に光量調整が適切でなかったり、ランプが不点灯又は光量低下の場合

Ｅ６が発生した場合は、チェックモードで光量をご確認ください。
気相の場合で温度・圧力補正機能が付属している場合はご使用の装置の温度・圧力値をご確認ください。下記の値を超えるとＥ６を認識します。

・センサ１・センサ２のどちらかが約２５０以下か、４０００以上の場合

・ガス温度が０℃以下か８５℃以上の場合

・絶対圧センサご使用で、０．４３MPa(ABS)(4.4kgf/cm2)以上の圧力が掛かった場合

以上の点を再度ご確認ください。ご確認後、異常が無く電源の再投入でも復帰しなかった場合は、弊社にお問い合わせください。

表－４　エラー対処表

内容	ご確認項目	対応策
Ｅ０	光量、温度値、水温値をご確認ください	ゼロガスを導入し、オートゼロを行ってください。それでも改善しない場合は、弊社までご連絡ください。
Ｅ１	光量をご確認ください。	
Ｅ２		
Ｅ３		ランプを交換してください
Ｅ４	内部設定ｽｲｯﾁのご確認が必要です。	正規の状態にお戻しください。
Ｅ５	外部設定内容をご確認ください。 ・ＩＮＴ時間とＰＵＲ時間 ・濃度アラーム値	それぞれを正規の値に設定し直してください
Ｅ６	光量をご確認ください。	ランプ、各センサに問題がない場合は弊社にご連絡ください

１３　故障の原因と対策

表－５　故障の原因と対策

症　　状	原　　因	処　　置
測定中信号が出力停止した	･電源が投入されていない ･電源が異常(停電等) ･制御部の電源スイッチがＯＦＦになっ ている ･制御部ヒューズ切れ ･モードスイッチが「ＭＥＳ」以外に なって いる	･電源を投入してくてください ･電源に異常がないか確認してください ･制御部の電源を入れてください ･ヒューズを交換してください ･モードスイッチを「ＭＥＳ」にしてください
故障信号が出力した	･「ＥＲＲ」を表示している	･「１２　故障と思われる前に」の頁をご参照ください
電源が入らない 表示しない	･電源コネクタの緩み ･電源が異常(停電等) ･制御部ヒューズ切れ ･電源スイッチの故障	･電源コネクタが外れていないか確認してください ･電源に異常がないか確認してください ･ヒューズを交換してください ･電源スイッチの交換
規定流量が得られない	･配管中の弁が閉まっている ･配管中にゴミが溜まっている ･配管中のストレーナがある場合、ストレーナにゴミが詰まっている ･流量計の弁が閉まっている ･試料ガス流量計の指示不良 ･試料ガスポンプの能力低下 ･試料水･試料ガス流量計の指示不良	･配管中の調整弁を開けてください ･配管中のゴミを除去してください ･試料水の流入を止め、ストレーナに詰まったゴミを除去してください ･流量計のつまみを左に回してください ･内部に水が入って流量計のフロートが管壁に付いている時は、乾燥ガスを流して乾燥してください ･ダイヤフラムセットを交換してください ･内部のゴミを除去してください

症　　状	原　　因	処　　置
濃度表示が出ないまたは異常である	・過大ノイズによる誤動作 ・モードスイッチを「ＭＥＳ」以外にしている ・バイパス流量不足 ・配管に誤りがある ・試料水・試料ｶﾞｽ流量不足 ・検出部に水が入った ・３方電磁弁の故障	・電源を入れ直してください ・モードスイッチを「ＭＥＳ」にしてください ・バイパス流量を規定値にしてください ・流路図を参照してください ・流量を規定の値に合わせてください ・試料水流量を規定値にしてください または、試料水出口の目詰まりを解除してください。また、セル洗浄が必要な場合もあります ・電磁弁の故障により、ゼロ点がずれています 電磁弁を交換してください
ゼロ点補正(ゼロ調整)ができない	・水銀ランプ切れ ・「ＣＫ１，２」が「６００」以下 ：水銀ランプ光量不足 ・ＣＫ１に対しＣＫ２が異常に小さい：セルの汚れ	 ・水銀ランプ交換 ・水銀ランプ交換 ・セルの洗浄が必要です
表示が不安定	・オゾン発生源が不安定 ・反応槽(接触槽)の水位変動 ・オゾン漏れ ・試料ガス,試料水ポンプの流量変動 ・水銀ランプの不良 ・ドレントラップに水が混入 ・サンプリング容器内の水位が標線以上である	・オゾン発生源を確認してください。 ・反応槽(接触槽)の水位変動がないか確認してください。 ・継手を締め直すか、破損している部品を交換してください。 ・規定流量が得られているか確認してください ・水銀ランプの光量をチェックしてください ・ドライヤを交換してください ・オゾン水分解器にゴミが溜まっている場合、オゾン水分解剤を洗浄してください ・試料水出口の目詰まりを除去してください ・オゾン分解器1,2に水が混入し、水に濡れている場合、新しい排ガス処理剤に交換してください ・ドレン水出口に背圧が掛からないようにしてください
アナログ信号が異常である アラーム信号が出力されない	・配線の接続不良(極性不良) ・コードの断線 ・スイッチの設定ミス	・端子台の接続を確認してください ・コードを交換してください ・スイッチの設定を確認してください

１４　保　存

製品納入後、長期間運転を行なわない場合、高温度腐食性ガス環境のもとにさらさないでください。（保存期間は保証期間に含まれます）

尚、保存環境は次の条件を満足するようにして下さい。
温　　度：　０～４０℃
相対湿度：　１０～８５ ％ＲＨ（結露のないこと）
注）ご使用後の保存は、必ず水抜きを行ってください。

１５　保　証

弊社の商品についての保証期間は、納入日から１２ヶ月間となります。
ただし、次項については適用外とさせていただきます。

保証期間内における次の事項

① 取扱の上の誤りによる故障
② 純正部品を使用しない不適切な修理や改造による故障
③ 納入後の落下や輸送上の故障及び損傷
④ 火災、塩害、ガス害、地震、風水害、落雷、異常電圧、及び他の天災地変による故障及び損傷

尚、保証の範囲は、保証期間内において本製品のみを対象とし、使用により生じたいかなる損害（逸失利益、人的損害、他の装置に対する損害など）につきましても、その賠償の責を負いかねます。

本仕様は製品の改良・改善のため、予告無く変更することがあります。